



INSPECTORATE

Panamá, 02 de Febrero de 2016.

**INFORME DE ENSAYO No. 006-C
LABORATORIO AMBIENTAL
REPORTE FINAL DE ANÁLISIS DE AGUAS Y SEDIMENTOS**

Nombre de la Empresa: CORPORACION DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

Responsable del proyecto: Lic. Venicia Cerrud

Fecha de Recepción de la Muestra: del 11 al 14 de Enero de 2016.

Fecha de Análisis de la Muestra: del 11 al 21 de Enero de 2016.

No. de Trabajo: LAB2-006-C-2016.

A. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos sobre una (1) muestra de agua de mar y una (1) muestra de sedimento, identificadas por el cliente como: **Agua de Mar a 200 metros de la costa entre la poza #5 y poza #6 y de sedimento de mar a 200 metros de la costa entre la poza #5 y poza #6**; siendo denominadas por el laboratorio como: **LAB2-006-M2 y LAB2-006-M3-SED**; respectivamente.

B. Métodos de Análisis

Los análisis químicos y físicos realizados se llevaron a cabo de acuerdo a los Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater y el método EPA 8015-B. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por: Lic. Rutilo Espinosa, Lic. Lorena Moreno, Lic. Jaime Luna, Lic. Andrés Jean François, Lic. Estefanía Ayala, Téc. Ariel García y Téc. Irving Berroa.

C. Muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento PC-08, por el siguiente personal de Inspectorate Panamá: Lic. Estefanía Ayala y Téc. Irving Berroa.



INSPECTORATE

D. Tabla 1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo.

Identificación	Norte	Este	SITIO
LAB2-348-M2 LAB2-348-M3-SED	996183	533220	Agua de Mar y Sedimentos a 200 metros de la costa entre la poza #5 y poza #6

E. Tabla 2. Listado de parámetros analizados, equipo de medición y límites de detección

PARÁMETROS ANALIZADOS	EQUIPO UTILIZADO	METODOLOGÍA UTILIZADA	LÍMITE DE DETECCIÓN
1. pH	Equipo Multiparámetro	SM-4500-H ⁺ -B	< 0,01
2. Nitratos (mgNO ₃ ⁻ /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM 4500-NO ₃ ⁻ -B	< 0,01
3. Sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM 4500-SO ₄ ²⁻ - B	< 1,0
4. Aceites y Grasas (mg/L)	Balanza Analítica	SM-5520-B-13	<2,0
5. Cloruros (mg Cl ⁻ /L)	Bureta	SM-4500-Cl ⁻ -B	<0,10
6. Enterococos (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9222-B	<1
7. Coliformes Fecales (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9222D	<1
8. Demanda Bioquímica de Oxígeno (mgO ₂ /L)	Medidor de Oxígeno Disuelto	SM-5210-B	<2,0
9. Demanda Química de Oxígeno (mg O ₂ /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM-5220-D	<4
10. Relación DQO/DBO5	Cálculo	Cálculo	<1
11. Nitrógeno Amoniacal (mg N _T /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM-4500-N-NH ₃ -D	< 0,05
12. Fósforo Total (mg P _T /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM-4500-P _T -D	< 0,01
13. Nitratos (mg NO ₃ ⁻ /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM-4500-NO ₃ ⁻ -D	<0,10
14. Sólidos Suspendidos (mg/L)	Balanza Analítica	SM-2540-D	<1,0
15. Sólidos Totales (mg/L)	Balanza Analítica	SM-2540-B	<1,0
16. Sulfuros (mg S ²⁻ /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	SM-4500-S ²⁻ -D	<0,10
17. Temperatura (°C)	Equipo Multiparámetro	SM-2550-B	<0,01
18. Turbiedad (NTU)	Turbidímetro	SM-2130-B	<0,01
19. Cianuro Total (µg CN ⁻ /L)	Espectrofotómetro Pharo 300	EPA 335.2	<2,0
20. Aluminio (µg Al/L)	ICP	SM-3125-B	< 1
21. Cadmio (µg Cd/L)			
22. Cobre (µg Cu/L)			

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

23. Cromo Total ($\mu\text{Cr}_T/\text{L}$)		
24. Cromo Hexavalente ($\mu\text{Cr}^{6+}/\text{L}$)		
25. Hierro ($\mu\text{g Fe}/\text{L}$)		
26. Manganese ($\mu\text{g Mn}/\text{L}$)		
27. Zinc ($\mu\text{g Zn}/\text{L}$)		
28. Plomo ($\mu\text{g Pb}/\text{L}$)		
29. Níquel ($\mu\text{g Ni}/\text{L}$)		
30. Mercurio ($\mu\text{g}/\text{L}$)	SM-3112-B	< 0,01
31. Arsénico ($\mu\text{g}/\text{L}$)		



INSPECTORATE

F. Registro Fotográfico



Fig.36. Recolección de muestra en envase ámbar para la realización de los análisis fisicoquímicos correspondientes en LAB-006-M2.



Fig.37. Recolección de muestra en envase plástico para la realización de los análisis fisicoquímicos correspondientes en LAB-006-M2.



Fig.38. Determinación de los parámetros de campo de la muestra denominada LAB-006-M2.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

G. Resultados Obtenidos

Tabla 3. Resultados obtenidos para muestras de Agua de Mar.

Parámetros	Muestra de Agua de Mar a 200 metros de la costa entre la poza #5 y poza#6 / LAB2-006-M2	LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS AGUAS CLASE 1M
*Aceites y Grasas	<2,0 mg/L	<0,5mg/L
*Cloro Residual	<10µg Cl ₂ /L	<10µg Cl ₂ /L
** Coliformes Fecales	5 UFC/100mL	<50UFC/100mL
Clorofila A	<10 mg/L	NR
*DBO ₅	<2,0 mg O ₂ /L	<2mg O ₂ /L
*Detergentes	0,63 mg/L	<0,2mg/L
**Enterococos	99 NMP/100mL	<50 UFC/100mL
*Fósforo Total	0,05mg P _T /L	<0,12mg P _T /L
*Hidrocarburos Totales	<50 µg/L	<50 µg/L
*Nitratos	13,9680mg NO ₃ /L	<0,40mg NO ₃ /L
*Nitritos	0,0230 mg NO ₂ /L	<1,0mg NO ₂ /L
*Nitrógeno Amoniacal	<0,05mg NH ₃ /L	<0,40mg NH ₃ /L
Oxígeno Disuelto	6,20 mg /L	>5mg /L
*pH	8,15 Unidad de pH	6,5-9,0
*Aluminio Total	<1µg Al/L	<100µg Al/L
*Arsénico Total	<1µg As/L	<10µg As/L
*Cadmio Total	<1µg Cd/L	<5µg Cd/L
*Cobre Total	<1µg Cu/L	<5µg Cu/L
*Cromo Total	<1µg Cr/L	<50µg Cr/L
*Mercurio Total	<0,01 µg Hg/L	<0,2 µg Hg/L
*Plomo Total	<1µg Pb/L	<5µg Pb/L
*Zinc Total	<1µg Zn/L	<90µg Zn/L
*Cianuro	<2µg CN/L	<2µg CN/L
*Flúor	<10µgF-/L	<750µgF-/L
*Níquel Total	<1µg Ni/L	<25µg Ni/L
*Selenio Total	<1µg Se/L	<10µg Se/L
*Hierro Disuelto	<1µg Fe/L	<300µg Fe/L

Nota: Alcance de la Acreditación

Las pruebas señalizadas con un asterisco (*) son las que se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.

Las pruebas señalizadas con un asterisco (**) son las que se encuentran subcontratadas.



INSPECTORATE

Tabla 4. Resultados obtenidos para la muestra de sedimentos.

PARÁMETROS ANALIZADOS	Sedimento a 200 metros de la costa entre la poza #5 y poza #6 LAB2-006-M3-SED	Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life Interim marine Quality Guidelines ISQG CCME 2002
* pH (Unidad de pH)	8,30	NR
Humedad (% m/m)	3,04	NR
* Aluminio (mg Al/Kg)	17019	NR
* Antimonio (mg Sb/Kg)	<0,001	NR
* Arsénico (mg As/Kg)	20,67	7,24mg/kg
* Berilio (mg Be/Kg)	<0,001	NR
* Boro (mg B/Kg)	<0,001	NR
* Bario (mg Ba/kg)	5,828	NR
* Cadmio (mg Cd/Kg)	<0,001	0,7mg/kg
* Calcio (mg Ca/Kg)	17416	NR
* Cromo (mg Cr/Kg)	12,32	52,3mg/kg
* Cobalto (mg Co/Kg)	<0,001	NR
* Cobre (mg Cu/Kg)	8,223	18,7mg/kg
* Hierro (mg Fe/Kg)	18370	NR
* Plomo (mg Pb/Kg)	<0,001	30,2mg/kg
* Magnesio (mg Mg/Kg)	7067	NR
* Manganeseo (mg Mn/Kg)	477	NR
* Mercurio (mg Hg/Kg)	<0,001	0,13mg/kg
* Molibdeno (mg Mo/Kg)	<0,001	NR
* Níquel (mg Ni/Kg)	<0,001	NR
* Fósforo Total (mg/Kg)	<0,001	NR
* Potasio (mg K/Kg)	1055	NR
* Plata (mg Ag/Kg)	<0,001	NR
* Estroncio (mg Sr/Kg)	156,1	NR
* Estaño (mg Sn/Kg)	<0,001	NR
* Sodio (mg Na/Kg)	5024	NR
* Selenio (mg Se/L)	<0,001	NR
* Talio (mg Tl/Kg)	<0,001	NR
* Titanio (mg Ti/Kg)	1089	NR
* Vanadio (mg V/Kg)	70,26	NR
* Zinc (mg Zn/Kg)	30,17	124mg/kg
* Zirconio (mg Zr/Kg)	<0,001	NR
* Cianuro (mg CN ⁻ /Kg)	<0,020	NR
* Hidrocarburos Totales (mg/Kg)	<0,05	NR

Nota: Alcance de la Acreditación

Las pruebas señalizadas con un asterisco (*) son las que se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.

Las pruebas señalizadas con un asterisco (**) son las que se encuentran subcontratadas.



INSPECTORATE

Tabla 5. Evaluación de resultados según el anteproyecto de calidad ambiental para el Agua de Mar.

PARÁMETROS ANALIZADOS	EVALUACION DE LOS RESULTADOS
Aceites y Grasas	Considerando la tabla #3 el resultado de Aceite y Grasas obtenido fue <2,0mg/L tomando en cuenta, que éste es el límite de detección del método.
pH	En la tabla 3 es de 8,15 unidades de pH. Este valor se encuentran dentro del rango (6,5-9,0) unidades de pH, establecido por el anteproyecto, para aguas clase 1-M.
Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L)	Los valores de Oxígeno Disuelto medidos en campo se encuentran en 6,20mg O ₂ /L. Este valor se encuentran dentro de los límites permisibles por la norma de calidad de cuerpos de agua marinos, que establece el mínimo permisible como >5,0 mg O ₂ /L.
Hidrocarburos Totales (mg/L)	El valor obtenido para el parámetro de Hidrocarburos Totales se encuentra por debajo del límite de detección del método utilizado el cual se establece en <50µg/L, este coincide con el límite máximo permitido <50µg/L, establecido por el anteproyecto; específicamente los cuerpos de aguas marinos clase 1-M.
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg O ₂ /L)	El valor obtenido para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno está por el valor de <2,0 mgO ₂ /L, lo cual cumple con el reglamento de cuerpos marinos, teniendo como máximo permitido <2,0 mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1M.
Coliformes Fecales (UFC/100ml)	Los valores para los coliformes fecales se encuentran en el orden de los 5 UFC/100mL. Este valor se encuentran acorde a los límites permisibles por la norma de calidad de aguas para cuerpos marinos, que sitúa máximo permisible el valor <50 UFC/100mL.
Enterococos (UFC/100ml)	Los valores para los Enterococos se encuentran en el orden de 99NMP/100mL. La norma de calidad de aguas de cuerpos marinos sitúa como valor máximo permisible <50 UFC/100mL.
Detergentes (mg/L)	Para el parámetro de detergentes el valor obtenido se ubicó en 0,63mg/L, dicha muestra no cumple con lo establecido por el anteproyecto, que estima un valor máximo permisible para ésta

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

clases de aguas de <0,2mg/L.

Fósforo Total (mg P_T/L)

Los valores de Fósforo Total obtenidos fue <0,01 mg P_T/L el anteproyecto de norma de aguas naturales, tiene como máximo permitido 0,12 mg/L, para las aguas clasificadas como 1M.

Nitrato (mg NO₃/L)

El valor del parámetro Nitratos en las muestra de agua de mar analizada presenta un valor de 13,9680 mg/L, lo cual sobrepasa con lo regulado por la normativa para aguas clase 1M, la cual establece un límite máximo de <0,40mg/L.

Nitritos (mg NO₂/L)

El total de Nitritos en las muestras analizadas presenta valor de 0,0230mg/L, lo cual está cónsono con la propuesta plasmada por el anteproyecto de norma, que establece como límite máximo de <0,07mg/L.

Nitrógeno Amoniacal (mg NH₃/L)

El valor reportado para Nitrógeno Amoniacal obtenidos fueron menores al límite <0,05mg/L de detección del método lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <0,40mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1M.

Aluminio (µg Al/L)

El valor para el parámetro Aluminio en las muestra analizada presenta un valor por debajo del límite de detección del método utilizado; siendo <1µg/L, por lo cual se está cumpliendo con lo regulado por la normativa, que manifiesta un LMP <100µg/L.

Arsénico (µg As/L)

Los valores de Arsénico obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1 µg/L lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <10 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.

Cadmio (µg Cd/L)

Los valores de Cadmio obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1µg/L, lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <5 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.

Cobre (µg Cu/L)

Los valores de Cobre obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1µg/L, lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.

Cromo (µg Cr_T/L)

Los valores de Cromo Total obtenidos fueron menores al límite de

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

	detección lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 50 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Mercurio (µg Hg/L)	Los valores de Mercurio obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <0,2 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1M.
Plomo (µg Pb/L)	Los valores de Plomo obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1µg/L lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <5 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Zinc (µg Zn/L)	Los valores de Zinc obtenidos fueron <1µg/L, lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <90 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Cianuro (µg CN-/L)	Los valores de Cianuro Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método <2,0 µg/L lo cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <5 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Flúor (µg/L)	El valor de Flúor Total obtenido fue <10µg/L no cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 750 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Níquel (µg Ni/L)	Los valores de Níquel obtenidos fueron menores al límite de detección cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <25 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Selenio (µg Se/L)	Los valores de Selenio obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1µg/L cual cumple con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido <10 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Hierro Disuelto (µg Fe/L)	El total de Hierro Disuelto en la muestra analizada presenta un valor de <1µg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M, la cual establece un límite máximo

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

de <300 µg/L.

Tabla 6. Evaluación de resultados según Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

PARÁMETROS ANALIZADOS	EVALUACIÓN DE DATOS
pH	El valor de pH se ubicó 8,33; parámetro no regulado por la norma.
Hidrocarburos Totales (mg/kg)	Como se observa en los valores reportados para los hidrocarburos totales se encuentran en niveles <0,05 mg/kg.
Humedad (%)	Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para Humedad, se encuentran en 3,04 %.
Aluminio (mg Al/kg)	El Valor de Aluminio fue de 17019 mg/kg.
Arsénico (mg As/kg)	Como se observa en la tabla 4, el valor reportados para el arsénico, se encuentran en 20,67 mgAs/kg, lo cual están por encima del límite máximo 7,24mg As/L, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.
Bario (mg Ba/kg)	Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Bario, se encuentran en 5,828 mg Ba/kg, el parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.
Cadmio (mg Cd/kg)	Como se observa en los valores reportados para el cadmio, se encuentran en niveles en <0,001 mg Cd/kg, los cuales están por debajo del límite máximo 0,7mg Cd/kg, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.
Cromo (mg Cr/kg)	Como se observa en los valores reportados para el cromo, se encuentran en niveles entre 12,32mg Cr/kg, los cuales están por debajo del límite máximo 52,3mg Cr/kg, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.
Cobre (mg Cu/kg)	Como se observa para el cobre, un valor de 8,223 mg Cu/kg, los cuales

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

están por debajo del límite máximo 18,7 mg Cu/kg, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Plomo (mg Pb/kg)

Como se observa en los valores reportados para el Plomo, se encuentran en niveles en <0,001 mg Pb/kg, los cuales están por debajo del límite máximo 30,2 mg Pb/kg, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Mercurio (mg Hg/kg)

Como se observa en los valores reportados para el mercurio, se encuentran en niveles en <0,001 mg Hg/kg, los cuales están por debajo del límite máximo 0,13 mg Hg/kg, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Níquel (mg Ni/kg)

Como se observa en los valores reportados para el Níquel, es de <0,001 mg Ni/kg. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Vanadio (mg V/kg)

Como se observa en los valores reportados para el Vanadio, se encuentran en 70,26 mgV/kg, el parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Zinc (mg Zn/kg)

Como se observa en los valores reportados para el Zinc, se encuentran en 30,17 mg Zn/kg, este valor está por debajo del límite máximo 124,00 mg Zn/kg, establecido por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Antimonio (mg Sb/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Antimonio, es de <0,001mg Sb/kg, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Berilio (mg Be/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Berilio, es de <0,001mg Be/kg, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the



INSPECTORATE

Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Boro (mg B/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Boro, es de <0,001mg B/kg, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la norma Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Calcio (mg Ca/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Calcio, se situaron en 17416 mg Ca/kg. Este parámetro no está normado por la **Canadian** Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Cobalto (mg Co/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Cobalto, se situaron en <0,001 mg Co/kg. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Hierro (mg Fe/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Hierro, se situaron en 18370 mg Fe/kg. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Magnesio (mg Mg/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Magnesio, se situaron en 7067 mg Mg/kg, este valor es un valor propio del tipo de sedimento al cual corresponde la muestra analizada. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Manganeso (mg Mn/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Manganeso, se situaron en 477 mg Mn/kg. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Molibdeno (mg Mo/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Molibdeno, es de <0,001mg Mo/kg, lo cual está por debajo del



INSPECTORATE

límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Fósforo Total (mg/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Fosforo, se encuentran en niveles de $<0,001 \text{ mg P/Kg}$, el parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Potasio (mg K/Kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Potasio, se encuentran en 1055 mg K/kg , este valor es un valor propio del tipo de sedimento al cual corresponde la muestra analizada. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Plata (mg Ag/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Plata, es de $<0,001 \text{ mg Ag/kg}$, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Estroncio (mg Sr/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Estroncio, se situaron en $156,1 \text{ mg Sr/kg}$, el parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Estaño (mg Sn/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Estaño, se encuentran en $<0,001 \text{ mg Sn/kg}$, el parámetro no está normado por Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Sodio (mg Na/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el sodio, se encuentran en 5024 mg Na/kg , este valor es un valor propio del tipo de sedimento al cual corresponde la muestra analizada. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Selenio (mg Se/kg)

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



INSPECTORATE

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Selenio, es de $<0,001\text{mg Se/kg}$, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Talio (mg Tl/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Talio, es de $<0,001\text{ mg Tl/Kg}$, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Titanio (mg Ti/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Titanio, se encuentran en 1089 mg Ti/kg , el parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Zirconio (mg Zr/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Zirconio, es de $<0,001\text{mg Zr/kg}$, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.

Cianuro (mg CN/kg)

Como se observa en los resúmenes de datos, los valores reportados para el Cianuro, es de $<0,020\text{mg CN/kg}$, lo cual está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis. Este parámetro no está normado por la Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Interim marine Quality Guidelines, ISQG; CCME 2002.



H. Control de la Calidad

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados** (Marcos), con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)**.

Como una medida de control en la toma de decisiones, **INSPECTORATE PANAMA**, División Ambiental utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón esta entre 90 y 110%, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

All Operations to be carried out in accordance with Bureau Veritas Commodities
Division General Conditions of Services (2014 Edition)
An electronic version can also be view web on our company website
http://www.inspectorate.com/general_conditions_of_service